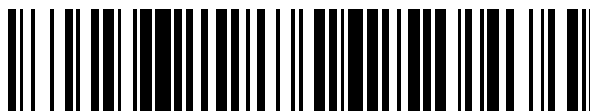


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 474**

51 Int. Cl.:

F28D 15/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2012** **PCT/GB2012/053199**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.07.2013** **WO13104884**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2012** **E 12822981 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 2802832**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

12.01.2012 GB 201200480

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.02.2020

73 Titular/es:

ECONOTHERM UK LIMITED (100.0%)
Unit F4, Waterton Road
Bridgend, CF31 3YY, GB

72 Inventor/es:

FETCU, DUMITRU

74 Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 741 474 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor·

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor y particularmente, pero no exclusivamente, a un intercambiador de calor para intercambiar calor con un medio a través de una superficie sustancialmente plana.

- 10 Un tubo térmico es un tubo sellado herméticamente, evacuado que comprende un fluido de trabajo tanto en la fase de líquido como de vapor. Cuando se calienta un extremo del tubo el líquido se convierte en vapor después de absorber el calor latente de vaporización. El vapor caliente pasa posteriormente al extremo más frío del tubo donde se condensa y cede el calor latente al tubo. Entonces el líquido condensado fluye de nuevo hacia el extremo caliente del tubo y se repite el ciclo de vaporización-condensación. Dado que calor latente de vaporización es habitualmente muy grande, pueden transferirse considerables cantidades de calor a lo largo del tubo y puede lograrse una distribución de temperatura sustancialmente uniforme a lo largo del tubo térmico.

- En referencia a la figura 1 de los dibujos, se ilustra una disposición 10 de intercambio de calor de tubo térmico conocida para intercambiar calor, y más particularmente absorber calor de una superficie plana (no mostrada). El intercambiador 10 comprende una pluralidad de tubos 11 térmicos que están acoplados a lo largo de una porción 11a proximal de los mismos a una cara posterior de un panel 12. Los tubos 11 térmicos están dispuestos en una configuración sustancialmente paralela y se extienden a lo largo de la longitud del panel 12. El panel 12 está dispuesto para absorber calor de la superficie plana (no mostrada) y el calor absorbido se comunica con la porción 11a proximal de los tubos 11 térmicos lo que provoca que el fluido (no mostrado) dispuesto dentro de los mismos se convierta en un vapor.

- La porción 11b distal de los tubos 11 está dispuesta para extenderse dentro de un conducto 13 de flujo a lo largo del cual un fluido de refrigeración (no mostrado) está dispuesto para pasar, de modo que pueda condensarse el vapor que pasa a la porción 11b distal de los tubos 11. El condensado, concretamente el fluido de trabajo refrigerado, puede volver posteriormente a la porción 11a proximal de los tubos 11 térmicos para una absorción de calor adicional del panel 12. A este respecto, el fluido de refrigeración (no mostrado) está dispuesto para extraer el calor absorbido mediante el fluido de trabajo de modo que los tubos 11 térmicos, y en particular, el fluido dispuesto dentro de los tubos 11 térmicos puedan continuar absorbiendo calor.

- 35 Sin embargo, un problema con esta disposición, es que se eleva la temperatura del fluido de trabajo dentro de los tubos 11 térmicos durante el uso, lo que reduce la capacidad del fluido para absorber calor adicional del panel 12. Además, muchas veces es difícil sellar de manera separada la porción 11b distal de cada tubo térmico 11 con respecto al conducto 13 de flujo, con el resultado de que pueda filtrarse el fluido de refrigeración fuera del conducto.

- 40 El documento DE9101673U da a conocer un intercambiador de calor según el preámbulo de la reivindicación 1.

Ahora se ha concebido un intercambiador de calor mejorado.

- Según la presente invención, se proporciona un intercambiador de calor para absorber calor de un medio a través de una superficie sustancialmente plana, comprendiendo el intercambiador:

un panel de intercambio de calor;

- 50 un circuito de fluido que comprende una primera cámara dispuesta en un primer extremo del panel, una segunda cámara dispuesta en un segundo extremo del panel, una pluralidad de pasos que se extienden a lo largo del panel entre las cámaras primera y segunda, y un conducto que se extiende entre las cámaras primera y segunda; y

un fluido dispuesto dentro del circuito;

- 55 en el que la pluralidad de pasos están dispuestos en comunicación térmica con el panel y están dispuestos para comunicar el fluido desde la primera cámara hasta la segunda cámara, y el conducto está dispuesto para comunicar fluido desde la segunda cámara hasta la primera cámara, y en el que el panel comprende una superficie de intercambio de calor que está dispuesta para extenderse adyacente al medio, en el que la primera cámara está dispuesta para extenderse a una altura vertical que está por debajo de la segunda cámara, tal que el fluido puede pasar desde la segunda cámara hasta la primera cámara a lo largo del conducto, bajo la influencia de la gravedad, y en el que las cámaras primera y segunda están dispuestas para extenderse alejándose del panel desde el lado opuesto a la superficie de intercambio de calor y en el que las cámaras primera y segunda comprenden un refrigerador para refrigerar el fluido dispuesto dentro de la respectiva cámara, comprendiendo cada refrigerador un conducto de refrigeración que está dispuesto para extenderse dentro de la respectiva cámara para comunicar un fluido de refrigeración entre una entrada y una salida del conducto de refrigeración, y en el que la salida de un conducto de refrigeración está acoplada a la entrada del otro conducto de refrigeración.

De manera ventajosa, el circuito proporciona una trayectoria de vuelta independiente, concretamente el conducto, para el fluido de modo que pueda recuperarse el estado térmico del fluido para un intercambio de calor adicional con el panel. A este respecto, para situaciones en las que el panel absorbe calor, entonces se transfiere el calor al fluido dentro de los pasos. El calor absorbido está dispuesto para provocar que el fluido se evapore y este evaporado está dispuesto para pasar hasta la segunda cámara donde puede condensarse. El fluido condensado, es decir refrigerado, entonces puede volver hasta la primera cámara a lo largo del conducto para un intercambio de calor posterior con el panel.

El panel está dispuesto preferiblemente para intercambiar calor con el fluido dispuesto dentro de los pasos y los pasos están dispuestos preferiblemente para extenderse dentro del panel. La disposición de los pasos dentro del panel proporciona un contacto íntimo de las paredes laterales del paso y por tanto del fluido con el panel y maximiza el área de superficie del paso que está en contacto con el panel. También se ha descubierto que la formación de los pasos dentro del panel facilita un sellado mejorado de las cámaras con respecto a los pasos, en comparación con la técnica anterior, dado que sólo se requiere que las cámaras formen un sellado único y con una superficie plana, concretamente el panel, en lugar de un número de sellados independientes con respecto a cada paso.

Preferiblemente, el conducto está dispuesto para extenderse entre las cámaras primera y segunda de manera separada en relación con el panel. Esto minimiza la exposición del conducto al estado térmico, por ejemplo el estado calentado, del panel.

Ahora se describirá una realización de la presente invención a modo de ejemplo sólo y en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1a es una vista posterior en sección de un intercambiador de calor conocido, para intercambiar calor con una superficie sustancialmente plana;

la figura 1b es una vista en planta del intercambiador de calor ilustrado en la figura 1a, tomada a lo largo de la línea A-A;

la figura 2 es una vista de la parte posterior de un intercambiador de calor;

la figura 3 es una vista lateral del intercambiador de calor ilustrado en la figura 2;

la figura 4 es una vista en sección del intercambiador de calor ilustrado en la figura 2, tomada a lo largo de la línea B-B;

la figura 5 es una vista en planta del panel ilustrado en la figura 2, tomada a lo largo de la línea C-C;

la figura 6a es una vista de la parte posterior de un intercambiador de calor según una realización de la presente invención; y,

la figura 6b es una vista lateral del intercambiador de calor ilustrado en la figura 6a.

En referencia a los dibujos e inicialmente a las figuras 2-5, se ilustra un intercambiador 100 de calor para facilitar el intercambio de calor con una superficie plana (no mostrada), tal como una pared de un cuerpo calentado, una carcasa de una unidad de refrigeración, placas de circuitos y similares. El intercambiador 100 comprende un panel 101 de intercambio de calor sustancialmente plano que está dispuesto para formar un contacto térmico a lo largo de una superficie 101a frontal del mismo con la superficie con la que el intercambio de calor es deseable. La forma plana del panel 101 está dispuesta para adaptarse a la superficie plana (no mostrada) para maximizar el área de contacto con la superficie plana y por tanto el intercambio de calor con la misma.

El intercambiador 100 comprende además un circuito de transferencia de fluido para hacer circular un fluido 102 dispuesto dentro del mismo, alrededor del intercambiador 100. El circuito comprende una pluralidad de pasos 103 que están dispuestos para extenderse a lo largo del panel 101 en una dirección que está dentro del plano del panel 101. A este respecto, los pasos 103 pueden formarse de manera solidaria con el panel 101 mediante moldeo por colada por ejemplo. Sin embargo, en una realización alternativa los pasos 103 pueden extenderse a lo largo de una superficie 101b posterior del panel 101, en contacto térmico con la misma, aunque el experto reconocerá que esto puede reducir el intercambio térmico con el fluido 102, en comparación con los pasos 103 que se extienden dentro del panel 101.

El circuito comprende además unas cámaras 104, 105 primera y segunda dispuestas en unos extremos primero y segundo del panel 101, respectivamente. Los pasos 103 están dispuestos para extenderse en una orientación sustancialmente paralela, entre el primer extremo del panel 101 y el segundo extremo del panel 101, que está sustancialmente opuesto al primer extremo. Cada paso 103 está acoplado a las cámaras 104, 105 primera y segunda mediante un respectivo conducto 106 de transferencia que está orientado sustancialmente perpendicular al

respectivo paso 103 y que está dispuesto para extenderse hacia atrás con respecto a la parte posterior del panel 101 hacia la respectiva cámara 104, 105. A este respecto, las cámaras 104, 105 primera y segunda están dispuestas sobre la cara 101b posterior del panel 101 y se extienden a lo largo del panel 101 en una dirección que es sustancialmente perpendicular a los pasos 103.

El circuito comprende además un conducto 107, que se extiende entre las cámaras 104, 105 primera y segunda, de manera sustancialmente perpendicular a las mismas y de manera separada en relación con el panel 101. Durante el uso, el intercambiador 100 de calor está orientado de modo que la primera cámara 104 está dispuesta a una altura vertical que está por debajo de la segunda cámara 105 y el conducto 107 está dispuesto para extenderse desde una parte inferior de la segunda cámara 105 hasta una región superior de la primera cámara 104. La segunda cámara 105 comprende una forma de sección transversal sustancialmente circular de modo que cualquier fluido 102 que pasa hasta la segunda cámara 105 puede depositarse en una región inferior de la misma, próxima al conducto 107, y pasar bajo la gravedad de vuelta hasta la primera cámara 104.

En situaciones en las que se usa el intercambiador 100 para extraer calor de un medio, tal como un receptáculo calentado (no mostrado), para refrigerar el receptáculo, la superficie 101a frontal del panel 101 está dispuesta en primer lugar en contacto térmico con el receptáculo (no mostrado). Puede mejorarse este contacto usando una pasta térmica (no mostrada) como un medio de interrelación entre el panel 101 y el receptáculo (no mostrado), por ejemplo. El panel 101 está orientado con la primera cámara 104 dispuesta a una altura vertical por debajo de la segunda cámara 105 y en un estado inactivo en el que no tiene lugar intercambio de calor, el fluido 102 dentro del circuito está dispuesto para llenar la primera cámara 104 y extenderse parcialmente a lo largo de los pasos 103 y el conducto 107. A este respecto, la primera cámara 104 sirve como un reservorio para el fluido 102. A medida que el panel 101 absorbe calor del receptáculo (no mostrado), que puede ser por medio de conducción, convección, radiación o una combinación de las mismas, se conducirá el calor hasta los pasos 103 y por tanto el fluido 102 dentro de los pasos 103.

Después de absorber el calor del panel 101, el fluido 102 en los pasos 103 está dispuesto para convertirse en un vapor y el vapor posteriormente pasa a lo largo de los pasos 103 hasta la segunda cámara 105 dispuesta en la parte 101b posterior del panel 100, a través de los respectivos conductos 106 de transferencia, donde se enfría y condensa. Posteriormente se acumula el condensado en la cámara 105 y pasa al fondo de la cámara 105 hacia el interior del conducto 107 y se devuelve a la primera cámara 104. La separación del conducto 107 del panel 101 aísla sustancialmente el conducto 107 y el fluido 102 dentro del mismo del calor asociado con el panel 101, de modo que el fluido 102 dentro del conducto 107 puede recuperar su estado térmico original para la posterior absorción de calor del panel 101.

En un ejemplo la segunda cámara 105 comprende un refrigerador (no mostrado) que está dispuesta para refrigerar el fluido 102 dentro del circuito y en particular el condensado en la segunda cámara 105. El refrigerador comprende un conducto de refrigeración (no mostrado) que se extiende a lo largo de la segunda cámara 105 y que comprende una entrada 108 dispuesta en un extremo de la cámara 105 y una salida 109 dispuesta en un extremo opuesto de la cámara 105. El conducto de refrigeración (no mostrado) está dispuesto para comunicar un fluido de refrigeración (no mostrado) entre la entrada 108 y la salida 109 del mismo, dentro de la cámara 105, de modo que el fluido de refrigeración (no mostrado) puede absorber calor asociado con el fluido 102 dentro de la cámara 105 y por tanto refrigerar el fluido 102 dentro de la cámara 105.

En una realización de la presente invención tal como se ilustra en las figuras 6a y 6b de los dibujos, las cámaras 104, 105 primera y segunda comprenden de manera separada un refrigerador (no mostrado) que está dispuesto de manera separada para refrigerar el fluido 102 dentro de las cámaras 104, 105 primera y segunda. Los refrigeradores (no mostrados) comprenden de manera separada un conducto de refrigeración (no mostrado) que está dispuesto para comunicar un fluido de refrigeración (no mostrado) entre una entrada 108a, 108b y una salida 109a, 109b del mismo, dentro de la respectiva cámara 104, 105, de modo que el fluido de refrigeración (no mostrado) puede absorber calor asociado con el fluido 102 dentro de la respectiva cámara 104, 105 y por tanto refrigerar el fluido 102. En esta realización, la salida 109a del conducto de refrigeración dentro de la primera cámara 104 está acoplada a la entrada 108b del conducto de refrigeración (no mostrado) dentro de la segunda cámara 105 por medio de una conducción 110, de modo que el fluido de refrigeración 102 puede circular desde el refrigerador (no mostrado) dispuesto dentro de la primera cámara 104 hasta el refrigerador (no mostrado) dispuesto dentro de la segunda cámara 105.

Los refrigeradores (no mostrados) están dispuestos para refrigerar el fluido 102 dentro del circuito de transferencia de fluido para reducir la temperatura de trabajo del fluido 102 y por tanto aumentar la capacidad del fluido para absorber calor del panel 101. Esto por tanto proporciona un intercambio de calor mejorado con el receptáculo (no mostrado), por ejemplo.

Por tanto a partir de lo anterior, es evidente que el intercambiador de calor proporciona un intercambiador de calor con una superficie plana mejorado.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador (100) de calor para absorber calor de un medio a través de una superficie sustancialmente plana, comprendiendo el intercambiador (100):

un panel (101) de intercambio de calor; un circuito de fluido que comprende una primera cámara (104) dispuesta en un primer extremo del panel (101), una segunda cámara (105) dispuesta en un segundo extremo del panel (101), una pluralidad de pasos (103) que se extienden a lo largo del panel (101) entre las cámaras (104, 105) primera y segunda, y un conducto (107) que se extiende entre las cámaras (104, 105) primera y segunda;

un fluido (102) dispuesto dentro del circuito; en el que la pluralidad de pasos (103) están dispuestos en comunicación térmica con el panel (101) y están dispuestos para comunicar el fluido desde la primera cámara (104) hasta la segunda cámara (105), y el conducto (107) está dispuesto para comunicar un fluido (102) desde la segunda cámara (105) hasta la primera cámara (104), y en el que el panel (101) comprende una superficie (101a) de intercambio de calor que está dispuesta para extenderse adyacente al medio, en el que la primera cámara (104) está dispuesta para extenderse a una altura vertical que está por debajo de la segunda cámara (105), tal que el fluido (102) puede pasar desde la segunda cámara (105) hasta la primera cámara (104) a lo largo del conducto (107), bajo la influencia de la gravedad, y en el que la segunda cámara (105) comprende un refrigerador para refrigerar el fluido dispuesto dentro de la cámara, comprendiendo el refrigerador un conducto de refrigeración que está dispuesto para extenderse dentro de la cámara para comunicar un fluido de refrigeración entre una entrada (108b) y una salida (109b) del conducto de refrigeración, caracterizado porque las cámaras (104, 105) primera y segunda están dispuestas para extenderse alejándose del panel (101) desde el lado opuesto a la superficie de intercambio de calor, y porque también la primera cámara (104) comprende un refrigerador para refrigerar el fluido dispuesto dentro de la cámara, comprendiendo el refrigerador un conducto de refrigeración que está dispuesto para extenderse dentro de la cámara para comunicar un fluido de refrigeración entre una entrada (108a) y una salida (109a) del conducto de refrigeración, y en el que la salida (109a) de un conducto de refrigeración está acoplada a la entrada (108b) del otro conducto de refrigeración.

2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que los pasos (103) están dispuestos para extenderse dentro del panel (101).

3. Intercambiador de calor según cualquier reivindicación anterior, en el que el conducto (107) está dispuesto para extenderse entre las cámaras (104, 105) primera y segunda de manera separada en relación con el panel (101).

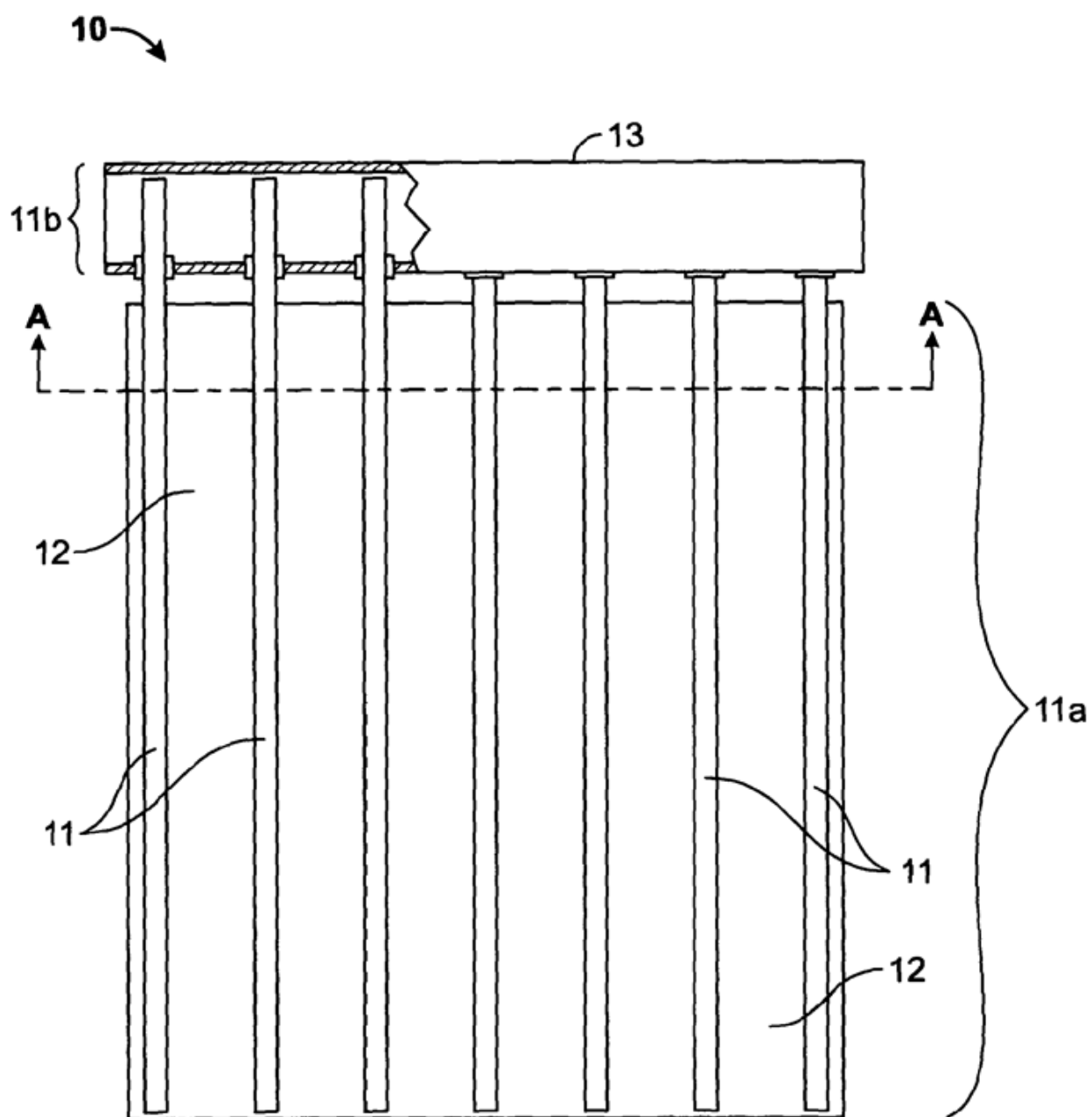


FIG. 1
(Técnica anterior)

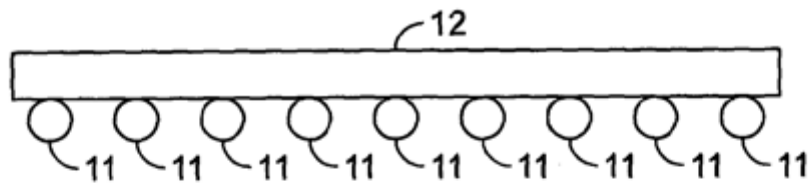


FIG. 1b
(Técnica anterior)

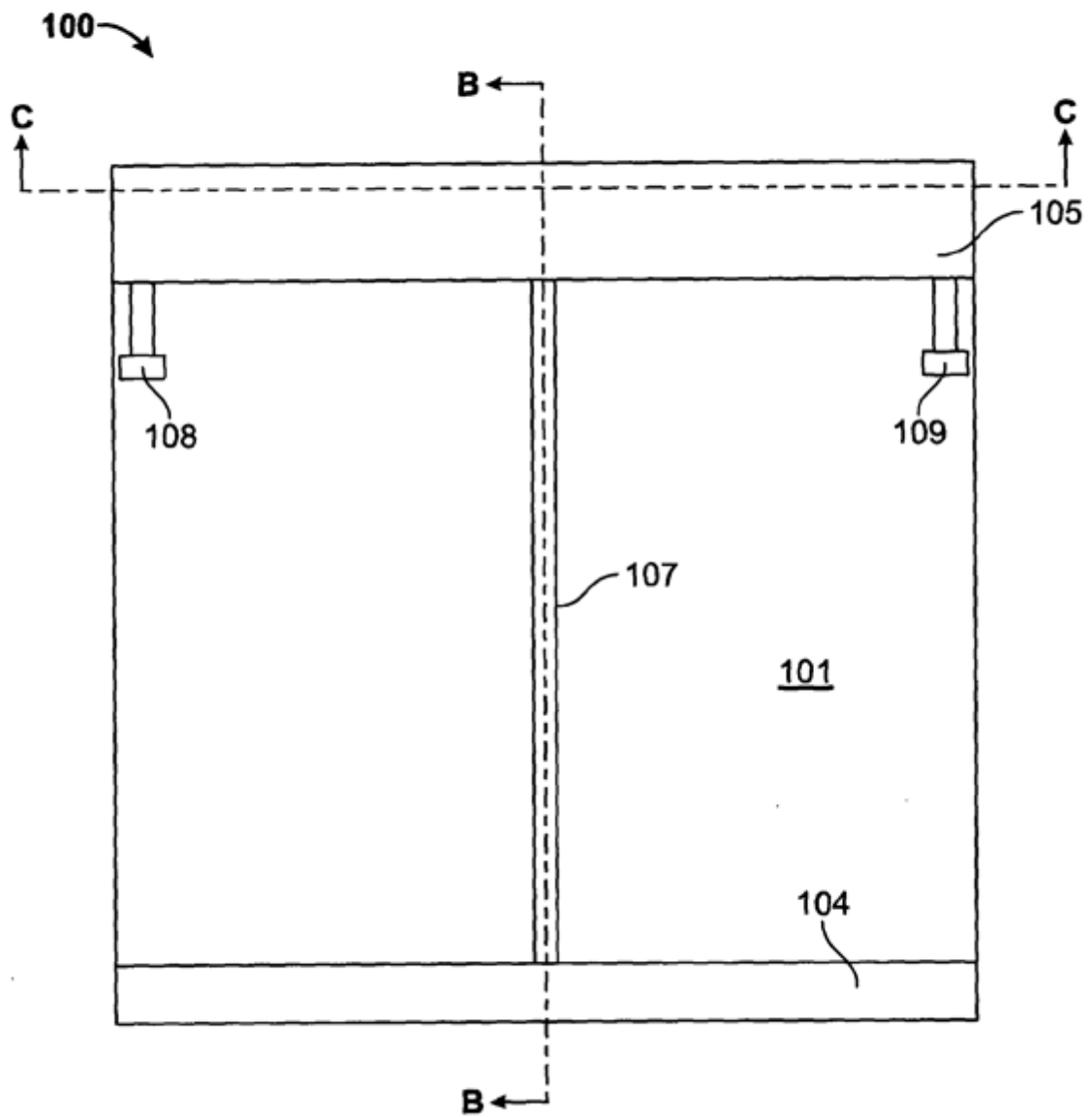


FIG. 2

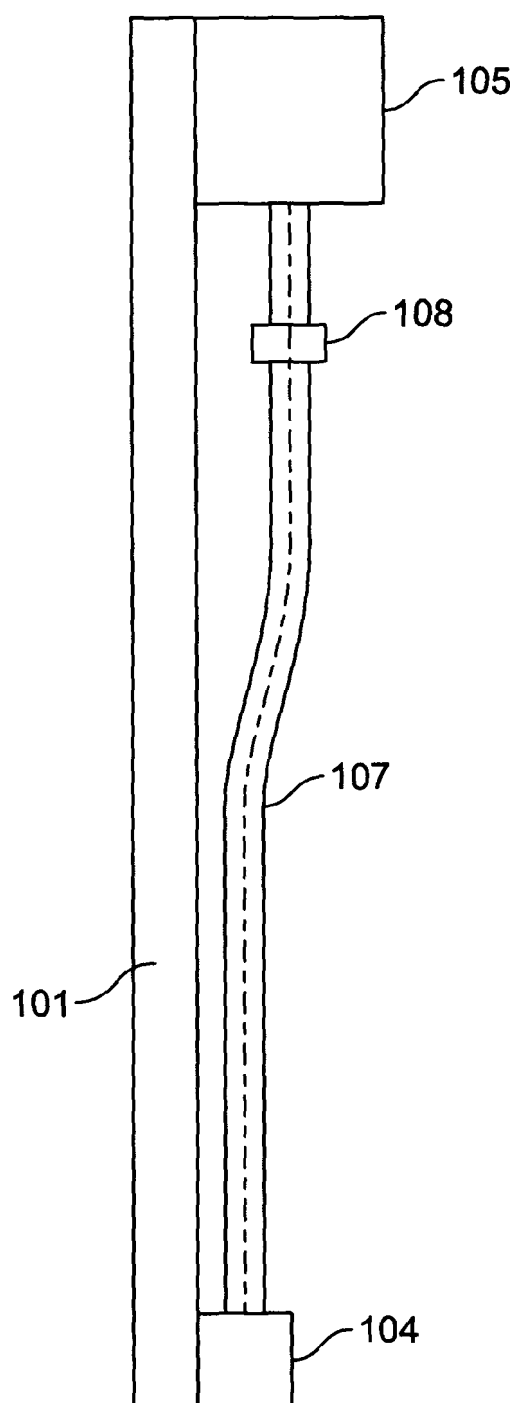


FIG. 3

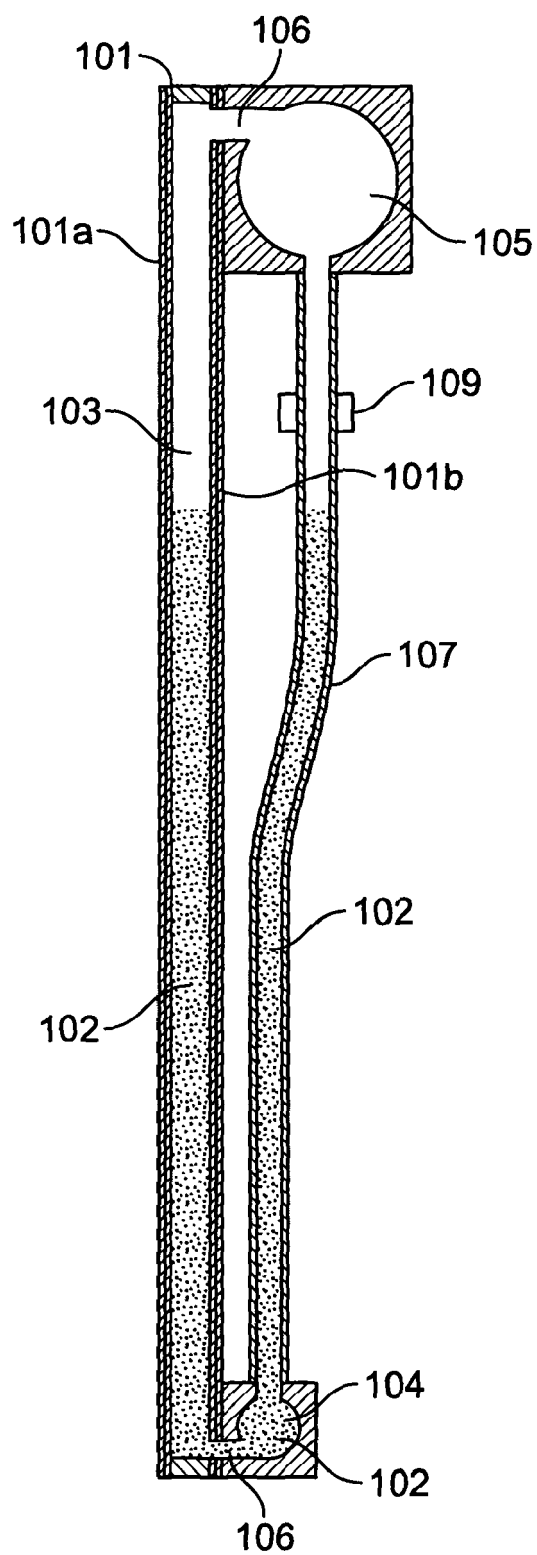


FIG. 4

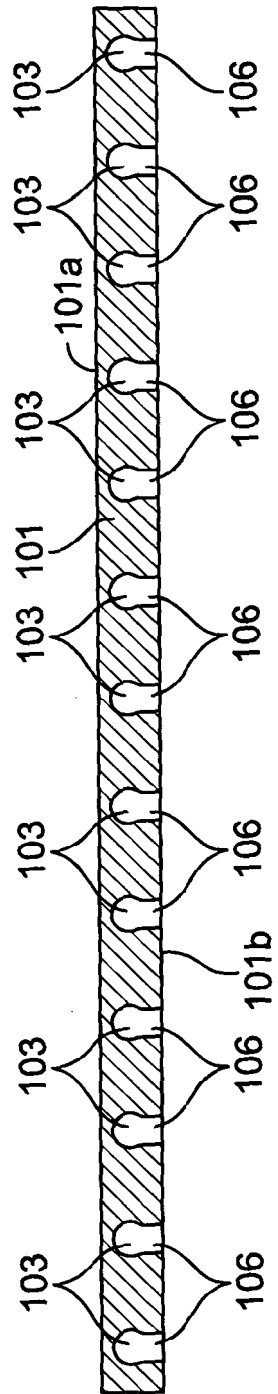


FIG. 5

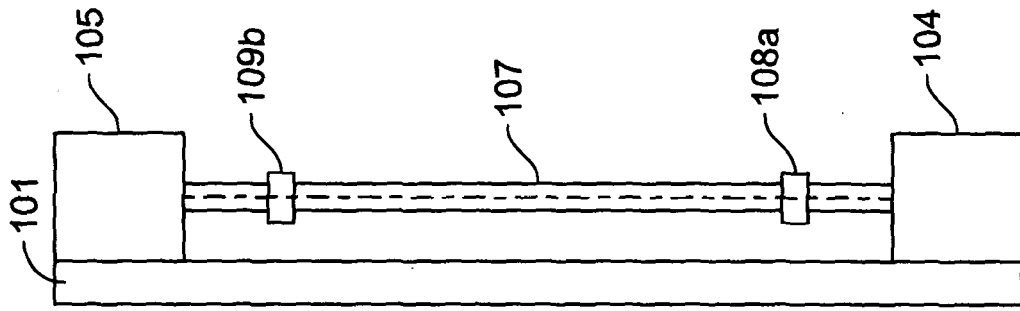


FIG. 6b

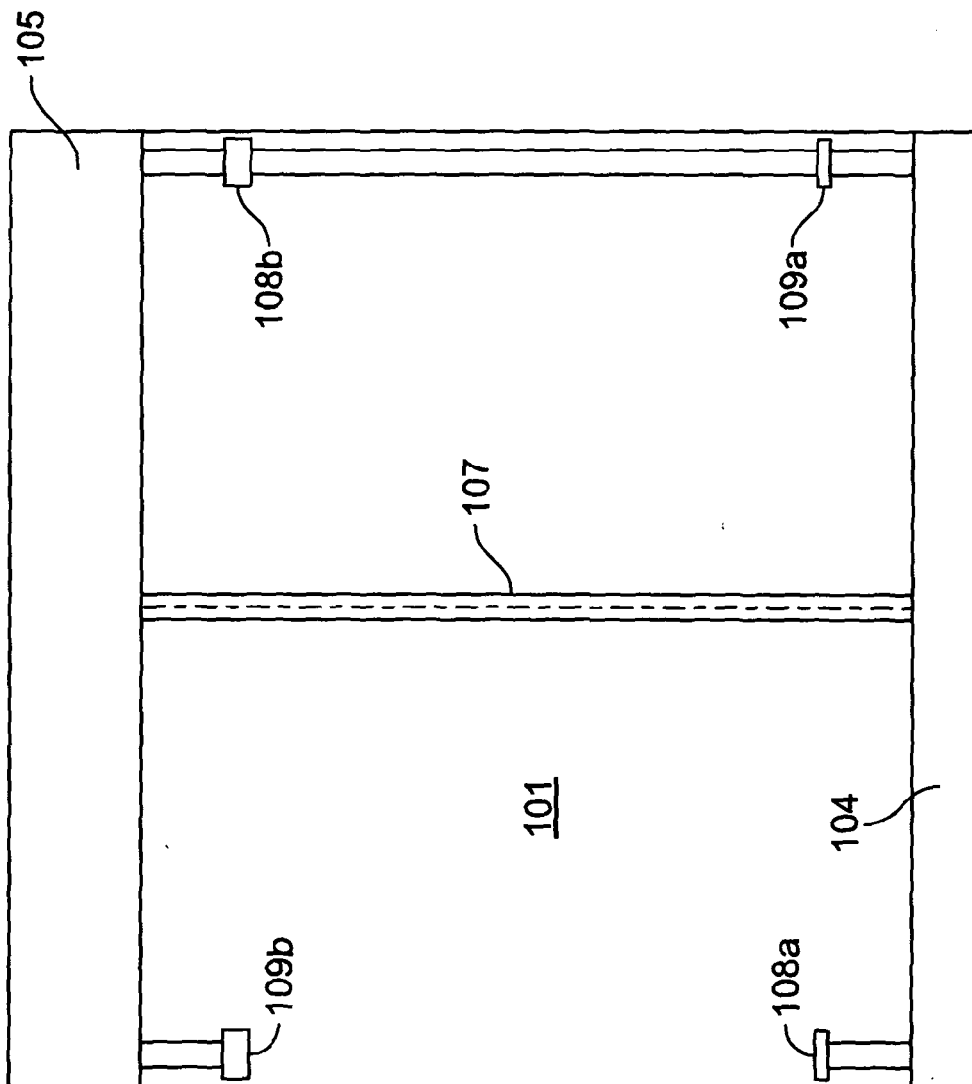


FIG. 6a